

## BEST AVAILABLE COPY

POWERED BY Dialog

**Electrooptical feeler unit detecting marks on strips - has lenses and cells at corners of right angled triangle and photoelectric cells to detect marks**

**Patent Assignee: SICK OPTIK ELEKTRONIK ERWIN**

## Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 2630209	A	19780112				197803	B
FR 2357458	A	19780310				197815	
US 4131804	A	19781226				197902	
DE 2630209	B	19800612				198025	
GB 1578563	A	19801105				198045	
CH 621423	A	19810130				198110	
IT 1081847	B	19850521				198613	

**Priority Applications (Number Kind Date):** DE 2630209 A ( 19760705)

**Abstract:**

DE 2630209 A

The electro-optical feeler unit detects two or more oblong datum marks running in the travel direction on strips travelling parallel or one behind the other. It has an optical feeler head with an illuminating lamp and two or more lenses, by means of which the marks are depicted on photoelectric cells. From the output signals the cell is locked onto the pattern of the marks.

There are three lenses with their respective cells at the corners of a right-angled triangle. Either the two cells which are one behind the other, or those alongside each other are used at a time, and they can be controlled by a changeover switch.

Derwent World Patents Index

© 2004 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 1875781

⑤

Int. CL 3:

B 65 H 25/24

⑥

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

AB

⑪

# Patentschrift 26 30 209

⑫

Aktenzeichen: P 26 30 209.0-22

⑬

Anmeldetag: 5. 7. 78

⑭

Offenlegungstag: 12. 1. 78

⑮

Bekanntmachungstag: 12. 6. 80

⑯

Ausgabetag: 12. 2. 81

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

⑰

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

⑱

Bezeichnung: Elektrooptische Tastvorrichtung

㉓

Patentiert für: Erwin Sick GmbH Optik-Elektronik, 7808 Waldkirch

㉔

Erfinder: Sick, Erwin, 8021 Icking; Walter, Arthur, Dipl.-Ing. Dr., 7808 Waldkirch  
Fetzer, Günter, 7803 Gundelfingen

㉕

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 12 08 097

DE-OS 18 15 165

Prospekt der Fa. AEG: Registerregler,  
Druckzeichen A352/0664

DE 26 30 209 C 3

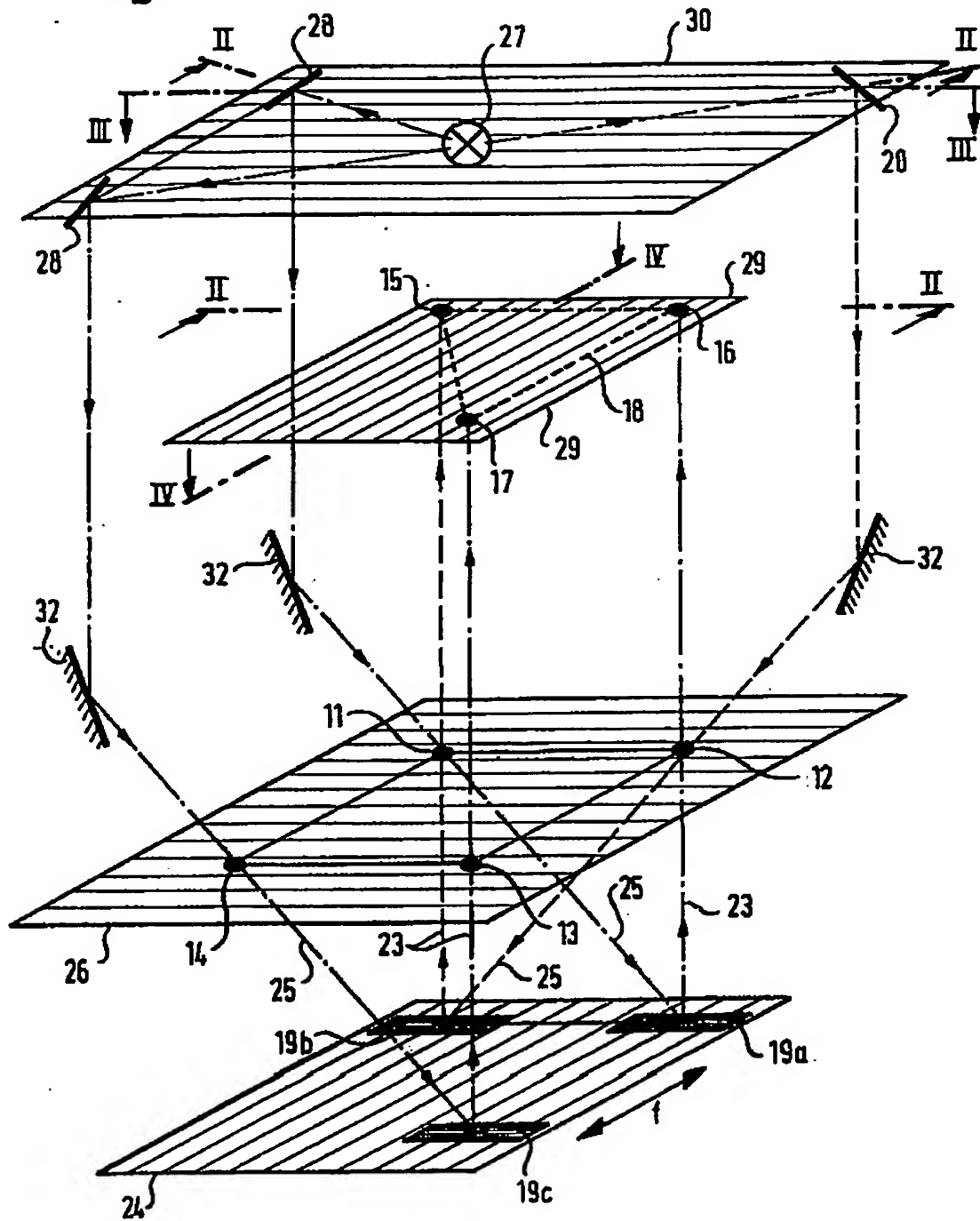
BEST AVAILABLE COPY

● 2. 81 030 267/2

ZEICHNUNGEN BLATT 1

Nummer: 28 30 209  
Int. Cl.<sup>2</sup>: B 65 H 25/24  
Bekanntmachungstag: 12. Juni 1980

Fig.1



26 30 209

1

## Patentansprüche:

1. Elektrooptische Tastvorrichtung zur Erfassung von mindestens zwei auf in ihrer Längsrichtung bewegten Bahnen, hintereinander oder nebeneinander angeordneten quer zur Laufrichtung sich erstreckenden, länglichen Registermarken mit einem über der Bahn angebrachten Optiktastkopf, der eine Beleuchtungseinrichtung und wenigstens zwei Objektive aufweist, mittels derer die beiden Marken auf jeweils einen ihnen zugeordneten Fotoempfänger abgebildet werden, wobei aus den Ausgangssignalen der Fotoempfänger auf die Zuordnung der Registermarken geschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, daß drei Objektive (11, 12, 13) und diesen zugeordnete Fotoempfänger (15, 16, 17) an den Eckpunkten eines rechtwinkligen Dreiecks (18) angeordnet und entweder die beiden hintereinander oder die beiden nebeneinander liegenden Fotoempfänger (16, 17 bzw. 15, 16) wirksam sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein elektrischer Umschalter (20) für das wahlweise Wirksammachen der hintereinander und nebeneinander liegenden Fotoempfänger (16, 17 bzw. 15, 16) vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die auf jeden Fotoempfänger (15, 16, 17) fallende Helligkeit in Längsrichtung der Registermarke (19) über ein möglichst großes Stück integriert ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Abbildung der länglichen Marken (19) auf optischem Wege eine Verkürzung herbeigeführt wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß vor jedem Fotoempfänger (15, 16, 17) eine Zylinderlinse (21, 22) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verkürzung im Verhältnis 1 : 3 bis 1 : 4 erfolgt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3-6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abbildung der Breite der Registermarken (19) etwa im Verhältnis 1 : 1 erfolgt.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die optischen Achsen (23) der Empfangsanordnungen senkrecht auf der abgetasteten Bahn (24) stehen und daß ein gesondertes Beleuchtungsband (25) unter einem deutlich von der Senkrechten abweichenden Winkel zum Fußpunkt jeder optischen Achse (23) auf der Bahn (24) gerichtet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die durch jedes Beleuchtungsband (25) und die zugeordnete optische Achse (23) der Empfangsanordnung definierte Ebene parallel zur Längsrichtung der Marken (19) liegt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Objektiv (11, 12) für die Abbildung einer Marke (19) auf den zugeordneten Fotoempfänger und die Beleuchtung einer benachbarten Marke (19) doppelt ausgenutzt ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ebene der drei Objektive (11, 12, 13) ein viertes Objektiv (14) angeordnet ist, wobei zwei der Objektive (11, 12)

2

gleichzeitig im Empfangsstrahlengang des ihnen zugeordneten Photoempfängers (15, 16) und im Beleuchtungsstrahlengang eines benachbarten Photoempfängers (16, 15) liegen und das vierte Objektiv (14) ausschließlich für den Beleuchtungsstrahlengang des dritten Photoempfängers (17) vorgesehen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die vier Objektive (11, 12, 13, 14) auf einem Quadrat in engstmöglicher Packung angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Beleuchtung nur eine Lampe (27), vorzugsweise eine Halogenlampe verwendet wird.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampe (27) im oberen Teil und im Zentrum dieser Lichtumlenkvorrichtungen (28) angeordnet ist, welche je ein Lichtbündel nach unten an der Empfängerebene (29) vorbeileiten.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß Planspiegel (32) die Lichtbündel in jeweils eines der Objektive (11, 12, 14) richten.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Fotoempfänger (15, 16, 17) und zugeordnetem Objektiv (11, 12, 13) je ein Empfangskondensor (33) und ggfs. Filter (34) eingeschaltet sind.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar vor jedem Fotoempfänger (15, 16, 17) eine Blende (35) angeordnet ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13-17, dadurch gekennzeichnet, daß die Wendel der Lampe (27) sich relativ zum Strahlengang in der gleichen Richtung erstreckt wie die zugeordnete Marke (19).

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13-18, dadurch gekennzeichnet, daß die Wendel der Lampe (27) in das zugeordnete Objektiv (11, 12, 14) und die Kondensor-Linse auf die Bahnebene abgebildet ist.

Die Erfindung betrifft eine elektrooptische Tastvorrichtung zur Erfassung von mindestens zwei auf in ihrer Längsrichtung bewegten Bahnen hintereinander oder nebeneinander angeordneten, quer zur Laufrichtung sich erstreckenden, länglichen Registermarken mit einem über der Bahn angebrachten Optiktastkopf, der eine Beleuchtungseinrichtung und wenigstens zwei Objektive aufweist, mittels derer die beiden Marken auf jeweils einen ihnen zugeordneten Fotoempfänger abgebildet werden, wobei aus den Ausgangssignalen der Fotoempfänger auf die Zuordnung der Registermarken geschlossen wird.

Derartige elektrooptische Tastvorrichtungen werden in der Druckindustrie für die sog. Registerregelung verwendet, welche dazu dient, insbesondere beim Mehrfarbendruck eine einwandfreie Ausrichtung zwischen Druckzylindern und Papierbahnen herbeizuführen.

Es ist bereits eine elektrooptische Tastvorrichtung bekannt, welche die Abtastung sowohl hintereinander als auch nebeneinander angeordneter Registermarken gestattet, indem der zwei eingebaute Sensoren enthal-

26 30 209

3

tende Tastkopf um 90° gedreht werden kann. Bei dieser bekannten Lösung müssen jedoch zusätzlich noch weitere Lampen mit um 90° verdrehter Wendel verwendet werden. Dieses Erfordernis und die relativ aufwendige Drehhalterung des Tastkopfes führen zu einer ziemlich kostspieligen Tastvorrichtung, wobei auch noch ein zusätzlicher Zeitaufwand für das Umrüsten hingenommen werden muß. Der große Aufwand für die Drehhalterung des Tastkopfes ist erforderlich, um den hohen Genauigkeitsanforderungen an einen derartigen Tastkopf zu genügen.

Aus Gründen der beim Vergleich der Registermarken geforderten hohen Genauigkeit, dem geringen Markenabstand, dem Einsatzort (explosionsgefährdete Bereiche) sowie der Bedienungsfreundlichkeit liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine elektrooptische Tastvorrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, welche mechanisch absolut fest und unverrückbar angeordnet werden kann, so daß eine Dejustierung auch bei langer Betriebsdauer nicht befürchtet werden muß, gleichwohl aber sowohl hintereinander als auch nebeneinander liegende Registermarken erfaßt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung vor, daß drei Objektive und diesen zugeordnete Fotoempfänger an den Eckpunkten eines rechtwinkligen Dreiecks angeordnet und entweder die beiden hintereinander oder die beiden nebeneinander liegenden Fotoempfänger wirksam sind. Vorzugsweise ist dabei ein elektrischer Umschalter für das wahlweise Wirksammachen der hintereinander und nebeneinander liegenden Fotoempfänger vorgesehen. Aufgrund dieser Ausbildung erübrigt sich ein Umrüsten der Tastvorrichtung beim Übergang von der einen Registermarkenart zur anderen, und es ist auch keine bewegliche Lagerung des Tastkopfes erforderlich, so daß der hierfür erforderliche Aufwand vermieden wird. Die Betätigung des Umschalters ist gegenüber der bekannten Anordnung praktisch mit keinem Zeitaufwand verbunden und beeinträchtigt auch die Genauigkeit der räumlichen Lage der Tastvorrichtung in keiner Weise.

Zu ein und derselben Zeit sind also stets lediglich zwei der drei Fotoempfänger aktiviert.

Da das zum Druck verwendete Papier im unbedruckten Zustand schon relativ zum Farbdruck der Registermarken starke Kontraste, z. B. durch Holz- oder Fasereinschlüsse aufweisen kann, ist nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen, daß die auf jeden Fotoempfänger fallende Helligkeit in Längsrichtung der Registermarke über ein möglichst großes Stück integriert ist. Es wird hierdurch also die Tatsache ausgenutzt, daß die Papierstruktur keine Vorzugsrichtung aufweist, die Registermarken sich jedoch stets unter einem Winkel von 90° zur Papieraufrichtung erstrecken. Bei der erfindungsgemäß vorgesehenen Integration in Richtung der Längsrichtung der Registermarken mitteln sich auf diese Weise die durch die Papierstruktur bedingten Kontraste heraus, während es, sobald eine Registermarke vom Fotoempfänger erfaßt wird, zu einer auf Integration entsprechenden der Helligkeit der Registermarke kommt.

Die Integration kann auf einfache Weise dadurch erfolgen, daß bei der Abbildung der länglichen Marken auf optischem Wege eine Verkürzung herbeigeführt wird. Vor dem Fotoempfänger kann zu diesem Zweck eine Zylinderlinse angeordnet sein. Die Verkürzung erfolgt vorzugsweise im Verhältnis 1:3 bis 1:4. Die Abbildung der Breite der Registermarken erfolgt

4

dagegen zweckmäßig im Verhältnis 1:1. Die Registermarken werden also lediglich in ihrer Längsrichtung, nicht jedoch in ihrer Schmalrichtung zusammengezogen.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform kennzeichnet sich dadurch, daß die optischen Achsen der Empfangsanordnungen senkrecht auf der abgetasteten Bahn stehen und daß ein gesondertes Beleuchtungsbündel unter einem deutlich von der Senkrechten abweichenden Winkel zum Fußpunkt jeder optischen Achse auf der Bahn gerichtet ist. Der Winkel wird dabei erfindungsgemäß so groß gewählt, daß es nicht mehr zu spiegelnden Reflexionen in die Empfangsoptik kommt, was z. B. bei Registermarken mit reflektierenden Oberflächen vorkommen könnte. Es wäre z. B. denkbar, daß durch Reflexion von Licht an einer dunklen Registermarke mehr Licht zum Empfänger gelangt als aufgrund der diffusen Streuung des Lichtes an einer hellen Bahn. Aufgrund der erfindungsgemäß vorgesehenen Maßnahme wird jedoch gewährleistet, daß auch eine reflektierende dunkle Registermarke als dunkles Element von den Fotoempfängern erfaßt wird. Erfindungsgemäß sind Lichtsender und -empfänger also V-förmig angeordnet, wobei jedoch der Empfänger senkrecht über der Tastebene angeordnet ist, damit bei Tastabstandsänderungen sich der Meßort nicht verändert.

Da es bei derartigen Tastabstandsänderungen zu einer Verschiebung des Überschneidungsbereiches von Sendelichtbündel und Empfangslichtbündel kommt, ist zwecks Zulassung gewisser Tastabstandsänderungen nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß die durch jedes Beleuchtungsbündel und die zugeordnete optische Achse der Empfangsanordnung definierte Ebene parallel zur Längsrichtung der Marken liegt. Im Normalfall wird dabei der Überschneidungsbereich der beiden Bündel zweckmäßigerweise in die Mitte jeder vorzugsweise als längliches rechteckiges Feld ausgebildeten Registermarke gelegt. Bei Tastabstandsänderungen verschiebt sich der Überschneidungsbereich dann lediglich etwas in der einen oder anderen Richtung entlang der Längserstreckung der Registermarken, so daß in einem bestimmten Tastabstands-Schwankungsbereich die Registermarken noch sicher erfaßt werden.

An sich wären zur Verwirklichung jeder V-Lichtschranke zwei Objektive erforderlich, und zwar eines für den Beleuchtungsstrahlengang, das andere für den Empfangsstrahlengang. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist jedoch mindestens ein Objektiv für die Abbildung einer Marke auf den zugeordneten Fotoempfänger und die Beleuchtung einer benachbarten Marke doppelt ausgenutzt. Es gelingt somit, wenigstens ein Objektiv einzusparen.

Zweckmäßig ist in der Ebene der drei Objektive ein viertes Objektiv angeordnet, wobei zwei der Objektive gleichzeitig im Empfangsstrahlengang des ihnen zugeordneten Photoempfängers und im Beleuchtungsstrahlengang eines benachbarten Photoempfängers liegen und das vierte Objektiv ausschließlich für den Beleuchtungsstrahlengang des dritten Photoempfängers vorgesehen ist. Es gelingt auf diese Weise mit nur vier Objektiven für drei V-Schranken auszukommen.

Eine besonders gute Raumausnutzung wird erzielt, wenn die vier Objektive auf einem Quadrat in engstmöglicher Packung angeordnet sind. Die für die Beleuchtung vorgesehenen Objektive werden dabei schräg durchstrahlt, so daß sie sich senkrecht unter dem

benachbarten Objektiv mit dem Empfangsstrahlengang überschneiden.

Für die Beleuchtung wird vorzugsweise nur eine Lampe, zweckmäßigerweise eine Halogenlampe verwendet. Die Lampe kann im oberen Teil und im Zentrum dreier Lichtumlenkvorrichtungen angeordnet sein, welche je ein Lichtbündel nach unten an der Empfängerenebene seitlich vorbeileiten. Planspiegel richten die Lichtbündel in jeweils eines der Objektive.

Zur spektralen Anpassung von Lampe, Farbmarken und spektraler Empfindlichkeit der Fotoempfänger sowie zur optimalen Ausrichtung der Fotoempfänger können zwischen Fotoempfänger und zugeordneten Objektiv Filter eingeschaltet sein.

Zur Begrenzung des Gesichtsfeldes der Fotoempfänger ist zweckmäßig unmittelbar vor jedem Fotoempfänger eine Blende angeordnet. Hierdurch kann die vom Fotoempfänger erfaßte Markenlänge bzw. Markenbreite auf einen gewünschten Wert eingestellt werden.

Die Wendel der Lampe erstreckt sich relativ zum Strahlengang vorzugsweise in der gleichen Richtung wie die zugeordnete Marke. Mit anderen Worten wird die in Draufsicht im wesentlichen rechteckförmige Wendel an die Rechteckform der Registermarken angepaßt. Um eine einwandfreie Ausleuchtung der Registermarken in der Tastebene zu erhalten, ist die Wendel der Lampe in das zugeordnete Objektiv und die Kondensor-Linse auf die Bahnebene abgebildet.

Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben; in dieser zeigt

Fig. 1 eine rein schematische perspektivische Ansicht eines Optik-Tastkopfes gemäß der Erfindung, wobei die einzelnen optischen und elektronischen Elemente nur durch Punkte oder Striche angedeutet sind, um die Strahlengänge möglichst anschaulich wiederzugeben.

Fig. 2 einen Schnitt nach den Linien II-II in Fig. 1, wobei der Schnitt oberhalb der Empfängerenebene 29 nach den beiden nach hinten gerichteten Lichtstrahlen und unterhalb der Empfängerenebene 29 gemäß der unteren Schnittdlinie II-II in Fig. 1 genommen ist.

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Lampenebene nach Linie III-III in Fig. 1.

Fig. 4 eine schematische Ansicht nach Linie IV-IV in Fig. 1, d. h. eine Draufsicht auf die Empfänger- und die darunterliegende Objektivenebene, wobei auch ein Teil der Papierbahn dargestellt und die elektrische Umschaltmöglichkeit für die drei Fotoempfänger angedeutet ist.

Fig. 5 eine zu Fig. 4 analoge Ansicht, wobei jedoch statt zweier nebeneinanderliegender zwei hintereinanderliegende Registermarken auf der Papierbahn angenommen sind.

Nach Fig. 1 und 2 weist der in einem Gehäuse 36 angeordnete Optik-Tastkopf gemäß der Erfindung übereinander eine Lampenebene 30, eine kleiner ausgebildete Empfängerenebene 29 und eine ganz unten angeordnete Objektivenebene 26 auf.

Nach den Fig. 1 bis 3 ist in der Lampenebene zentral eine Lampe 27 mit senkrecht stehender Wendel angeordnet. Das von der Lampe 27 ausgehende Licht fällt auf drei rundum angeordnete Kondensoren 31, wobei die genaue winkelmäßige Zuordnung, welche für die Erfindung wesentlich ist, aus Fig. 3 im einzelnen hervorgeht. Zwei Kondensoren 31 liegen sich danach diametral gegenüber, während der dritte zum einen Kondensor unter einem spitzen, zum anderen unter einem stumpfen Winkel angeordnet ist. Die Abstände

der drei Kondensoren 31 von der Wendel der Lampe 27 sind gleich.

Unmittelbar im Anschluß an die und in Baueinheit mit den Kondensoren 31 sind drei Umlenkprismen 28 vorgesehen, welche das auffallende Licht um 90° nach unten ablenken (Fig. 1 und 2). Der Kondensor kann auch in zwei Teile 31, 31' aufgeteilt sein, von denen ein Teil vor, der andere nach den Umlenkprismen angeordnet ist.

In der Objektivenebene 26 sind vier Objektive in quadratischer Anordnung befestigt. Alle vier Objektive liegen dabei weiter innen als die Lichtumlenkvorrichtungen, so daß das von den Umlenkprismen 28 kommende Lichtbündel durch gemäß Fig. 2 angeordnete Planspiegel 32 derart schräg in das zugeordnete Objektiv (11 in Fig. 2 bzw. 11, 12 in Fig. 1) gelenkt werden kann, daß es senkrecht unterhalb des benachbarten Objektivs (12 in Fig. 2 bzw. 12, 11 in Fig. 1) die Ebene der abzutastenden Bahn 24 trifft. Andererseits sind die abzutastenden Registermarken 19a, 19b, 19c jeweils senkrecht unter einem der Objektive 11, 12 bzw. 13 angeordnet.

Das vierte Objektiv 14 lenkt das dritte Lichtbündel in die Bahnebene 24 unterhalb des Objektivs 13, so daß die Objektive 14, 13 lediglich der Beleuchtung bzw. dem Empfang dienen, während jedoch die daneben angeordneten Objektive 11, 12 eine Doppelfunktion haben, indem sie gleichzeitig der Beleuchtung des Abtastbereiches des benachbarten Objektivs und dem Empfang der unter ihnen angeordneten Registermarken dienen.

Durch die drei Objektive 11, 12, 13 werden die Registermarken in der im einzelnen aus Fig. 2 ersichtlichen Weise auf die lichtempfindlichen Flächen von Fotoempfängern 15, 16, 17 abgebildet. Für die Abbildung sind außer den Objektiven 11, 12, 13 noch Empfangskondensoren 33 und Zylinderlinsen 21, 22 vorgesehen. Die Kondensoren 33 ermöglichen eine Abbildung der Registermarken unterhalb der Sendekondensoren 31, was zu der Kompaktheit des Gerätes wesentlich beiträgt. Die gesamte Anordnung hat im übrigen das Ziel, eine sehr wirksame optische Tastvorrichtung auf engstem Raume unterzubringen.

Zwischen den Empfangskondensoren 21, 22 können noch Farbfilter 34 angeordnet sein, welche im Gegensatz zu den übrigen optischen Elementen sämtlichen drei Empfangsstrahlengängen gemeinsam sein können. Auch vor dem dritten Fotoempfänger 17 ist eine in der Zeichnung nicht dargestellte Zylinderlinse angeordnet, ebenso wie auch diesem Fotoempfänger ein Empfangskondensor 33 und das Filter 34 zugeordnet ist.

Die Zylinderlinsen 21, 22 haben den Zweck die Abbildung der Registermarke 19 derart zu verkürzen, daß auf den Fotoempfängern beispielsweise die aus den Fig. 4 und 5 ersichtlichen quadratischen Bereiche ausgeleuchtet werden.

Unmittelbar vor den Fotoempfängern 15, 16, 17 ist noch eine Gesichtsfeldblende 35 angeordnet, die dazu dient, nur gewünschte Bereiche der Fotoempfänger mit Licht zu beaufschlagen.

Wie aus den Fig. 1 und 2 hervorgeht, ist es für die Erfindung also wesentlich, daß die optische Achse 23 der Empfangsstrahlengänge senkrecht auf der Ebene der Bahn 24 stehen, während die Beleuchtungsbündel 25 derart schräg aus dem benachbarten Objektiv austreten, daß sie die optische Achse 23 möglichst genau in der Mitte der Registermarken 19 schneiden.

Aus den Fig. 4 und 5 ist die erfindungsgemäße Anordnung der Empfangsobjektive 11, 12, 13 und der

26 30 209

7

zugeordneten Fotoempfänger 15, 16, 17 an den Ecken eines rechtwinkligen Dreiecks 18 besonders gut zu erkennen. Der Übersichtlichkeit halber ist das betreffende rechtwinklige Dreieck 18 auch in Fig. 1 angedeutet.

Fig. 4 zeigt außerdem einen Umschalter 20, welcher in der dargestellten Weise an die drei Fotoempfänger 15, 16, 17 angeschlossen ist. Bei der in Fig. 4 dargestellten Position des Umschalters 20 sind lediglich die Fotoempfänger 15, 16 wirksam, um die beiden nebeneinanderliegenden Registermarken 19a, 19b zu erfassen. Die in Fig. 5 dargestellte Position nimmt der Umschalter 20 an, wenn die beiden Fotoempfänger 16, 17 wirksam sein sollen, um die hintereinander angeordneten Registermarken 19a, 19c zu erfassen.

Die Laufrichtung der Papierbahn 24 ist in allen

8

Ausführungsbeispielen mit f gekennzeichnet. Mit anderen Worten erstrecken sich die Registermarken 19 senkrecht zur Laufrichtung f der Bahn 24.

Die Arbeitsweise der elektrooptischen Tastvorrichtung ist wie folgt.

Zunächst wird je nachdem, ob nebeneinander oder hintereinander liegende Registermarken verwendet werden, der Umschalter 20 in die Stellung nach Fig. 5 oder nach Fig. 4 gebracht. Anschließend ist die Vorrichtung betriebsbereit, und die Papierbahn kann in einer der Richtungen des Doppelpfeiles f in Bewegung gesetzt werden. Die jetzt wirksamen Fotoempfänger 16, 17 bzw. 15, 16 liefern beim Hindurchgehen der Registermarken für deren Zuordnung charakteristische Signale, die in einer geeigneten Auswertelektronik ausgewertet werden.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 2

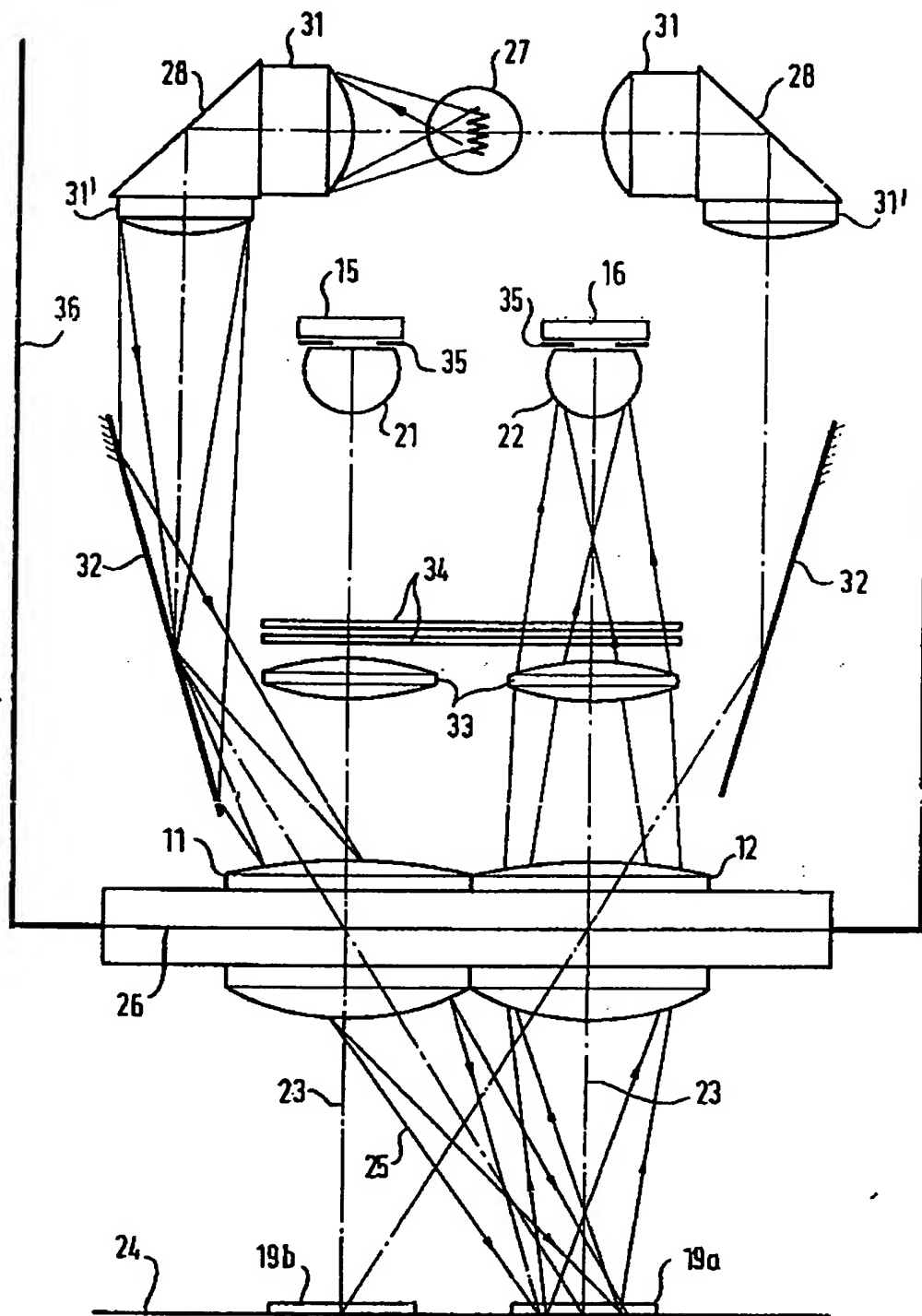




Fig.3

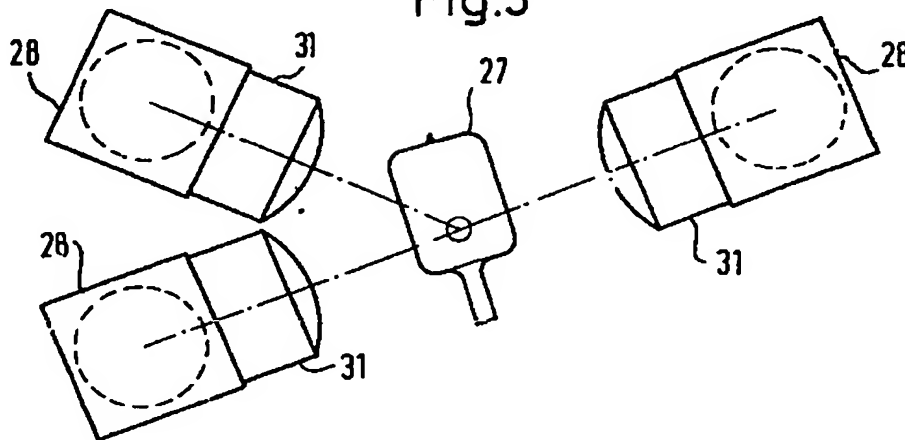


Fig.4

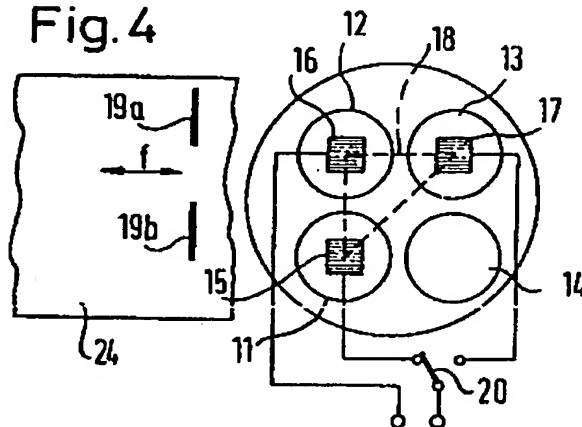


Fig.5

